

**Capitolato Tecnico
per l'esecuzione di una campagna di
indagini morfologiche in due aree marine dell'Emilia-Romagna.
Programma di monitoraggio Strategia Marina**

PREMESSA

Il Ministero dell'Ambiente Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM), ai sensi dell'art. 15 della L. 241/90, ha stipulato, in data 18.12.2014, un accordo con le Regioni costiere, nel quale si concorda di affidare alle ARPA i programmi di monitoraggio previsti.

Il Decreto legislativo 190 del 13.10.2010 ha previsto per l'attuazione dei Programmi di monitoraggio di cui all' art. 11 specifiche risorse finanziarie, utilizzabili per promuovere l'attività congiunta Stato/Regioni, per il perseguimento degli obiettivi della Direttiva Europea 2008/56/CE (*Marine Strategy Framework Directive*).

Con riferimento a quanto previsto dalla suddetta Direttiva all'Art. 4, comma 2 b), il MATTM, ha ritenuto, in qualità di Autorità Competente e in accordo con le Regioni, di organizzare le attività a livello delle Sottoregioni interessate dalle acque marine italiane individuate dalla Direttiva e di individuare, nell'ambito di ciascuna Sottoregione, un capofila tecnico per assicurare il coordinamento operativo nella realizzazione delle attività previste dai Piani di Monitoraggio.

Per la Sottoregione Adriatico è stata individuata come Agenzia capofila ARPA Emilia-Romagna, che ha provveduto a sottoscrivere in data 19.12.2014 una Convenzione in nome e per conto di ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPA Veneto, ARPA Marche, Arpa Molise, Arpa Abruzzo, Arpa Puglia, registrata dal MATTM con il numero di registro 25 del 29/01/2015 e, successivamente presso la Corte dei Conti in data 04/03/2015 Reg. 1 Foglio 1021.

E' stato successivamente stipulato un protocollo di intesa tra le ARPA afferenti alla Sottoregione Adriatico in cui, oltre alle modalità di gestione e trasferimento delle risorse finanziarie, è definito il Piano Operativo delle Attività (POA) della Sottoregione.

Nell'ambito di queste attività ARPAE Emilia-Romagna dovrà svolgere una campagna di indagini morfologiche in due aree marine dell'Emilia-Romagna, allo scopo di riportare su idonea cartografia, le caratteristiche morfobatimetriche dei fondali oggetto di monitoraggio con le specifiche tecniche e organizzative riportate di seguito.

Il presente Capitolato Tecnico individua le aree di indagine, specifica i metodi e la strumentazione da utilizzare e il servizio da eseguire.

OGGETTO E FINALITÀ DELLA PRESTAZIONE

Il servizio richiesto consiste nell'esecuzione di una campagna di indagini batimetriche e morfologiche, da effettuare in due aree marine dell'Emilia-Romagna, allo scopo di riportare su

idonea cartografia, le caratteristiche morfobatimetriche dei fondali oggetto di monitoraggio, come richiesto dal Piano di Monitoraggio del Modulo 9 (POA) 2017.

L'offerta dovrà comprendere la fornitura dell'imbarcazione, delle apparecchiature, degli operatori e di tutto quanto necessario a fornire il servizio richiesto, incluso l'elaborazione dei dati come specificato di seguito.

La Struttura Oceanografica Daphne svolgerà il coordinamento e la supervisione dell'attività.

La Ditta esecutrice dovrà comunicare alla Committenza **il cronoprogramma delle attività, entro 15 giorni naturali e consecutivi dall'aggiudicazione, al fine di programmare la presenza, per le attività in mare, di almeno due tecnici dell'Agenzia.**

I tecnici di Arpae assisteranno ai rilievi e, a fine giornata, scaricheranno nel loro pen drive i dati acquisiti.

Qualora in corso d'opera, dovessero insorgere condizioni che comportino modifiche al cronoprogramma comunicato, la Ditta dovrà inviare tempestivamente il cronoprogramma aggiornato.

Il servizio dovrà essere reso nei tempi indicati al punto "Periodo esecuzione del servizio e consegna dei dati".

L'attività si intende svolta con i limiti operativi per l'acquisizione dati di 0.5 m onda /10 knt vento.

Arpae Emilia-Romagna Struttura Oceanografica Daphne non riconoscerà alcun onere nei giorni in cui le condizioni meteomarine non dovessero permettere l'effettuazione del monitoraggio.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI

LOCALIZZAZIONE DELLE AREE/STAZIONI DI INDAGINE

Si riporta di seguito la localizzazione e le stazioni di indagine individuate come prima fase nel modulo 9 per il POA 2017.

Modulo 9 – Habitat di fondo marino sottoposto a danno fisico

Sono state individuate 2 aree potenzialmente interessate da abrasione dovuta ad attività di pesca con mezzi che interagiscono in modo attivo sul fondo marino.

La prima area è situata a nord davanti **Lido di Spina e Casalborgsetti** indicata con il codice **Z9N_17** e la seconda ubicata più a sud, tra **Bellaria-Igea Marina** indicata con il codice **Z9S_17**.

Zona Nord (Z9N_17)

CountryCod	ArealID	AreaName	Region	Latitudine WGS84 GG.DDD	Longitudine WGS84 GG.DDD	Latitudine WGS84 GG.PPDDD	Longitudine WGS84 GG.PPDDD	Note
IT	1	Z9N_17	Emilia Romagna	44.61836671	12.48503551	44.37102	12.29102	centroide
CountryCod	ArealID	AreaName	Region	Latitudine WGS84 GG.DDD	Longitudine WGS84 GG.DDD	Latitudine WGS84 GG.PPDDD	Longitudine WGS84 GG.PPDDD	Note
IT	A	Z9N_17	Emilia Romagna	44.63251889	12.44651034	44.37951	12.26791	vertici
IT	B	Z9N_17	Emilia Romagna	44.64861828	12.50638704	44.38917	12.30383	vertici
IT	C	Z9N_17	Emilia Romagna	44.60480911	12.52281302	44.36289	12.31369	vertici
IT	D	Z9N_17	Emilia Romagna	44.58731596	12.4654398	44.35239	12.27926	vertici



Zona Sud (Z9S_17)

CountryCode	ArealD	AreaName	Region	Latitudine WGS84 GG.DDD	Longitudine WGS84 GG.DDD	Latitudine WGS84 GG.PPDDD	Longitudine WGS84 GG.PPDDD	Note
IT	2	Z9S_17	Emilia Romagna	44.21749705	12.64006681	44.13050	12.38404	centroide
CountryCode	ArealD	AreaName	Region	Latitudine WGS84 GG.DDD	Longitudine WGS84 GG.DDD	Latitudine WGS84 GG.PPDDD	Longitudine WGS84 GG.PPDDD	Note
IT	A	Z9S_17	Emilia Romagna	44.22740326	12.59769398	44.13644	12.35862	vertici
IT	B	Z9S_17	Emilia Romagna	44.25066412	12.64250868	44.15040	12.38551	vertici
IT	C	Z9S_17	Emilia Romagna	44.20703134	12.68221211	44.12422	12.40933	vertici
IT	D	Z9S_17	Emilia Romagna	44.18454231	12.63801842	44.11073	12.38281	vertici



Piano di rilievo e campionamento

Dovranno essere eseguite analisi morfobatimetriche nelle 2 aree sopra designate (Z9N_17 e Z9S_17), ciascuna di dimensioni 5x5km.

In ciascuna area saranno individuati 3 siti, da parte della Struttura Oceanografica Daphne, sulla base dei dati morfobatimetrici rilevati.

In ciascun sito saranno quindi individuati:

- n.3 transetti (numerati con progressivo da 1 a 18) per la raccolta di dati immagine
- n.3 stazioni per l'analisi del macrozobenthos e della granulometria.

Metodo di rilievo e campionamento

- acquisizione di dati morfobatimetrici attraverso rilievi con metodi ecografici Multibeam Echo-Sounder (MBES) e Side Scan Sonar (SSS);
- raccolta di dati-immagine in ciascuno dei 3 transetti di lunghezza compreso tra 100 e 200 m lineari ciascuno, georeferenziati – tramite sistema di posizionamento acustico subacqueo - ad alta risoluzione (foto/video) mediante veicoli operati da remoto (ROV); il rilievo dovrà essere condotto mantenendo una velocità tale da permettere il riconoscimento delle specie inquadrare attraverso le immagini/video;
- utilizzo di benna Van Veen per prelievi analisi granulometria, macrozoobenthos.

STRUMENTAZIONE E MODALITA' OPERATIVE

In ciascuna area di indagine dovranno essere effettuati i rilievi geomorfologici, utilizzando sistemi Multi-beam Echo-Sounder (MBES) e Side Scan Sonar (SSS) ad alta frequenza operativa con requisiti di alta precisione e Remotely Operated Vehicle (ROV) con telecamera ad alta risoluzione.

TIPOLOGIA IMBARCAZIONE/I

La ditta partecipante alla gara od una delle componenti del Raggruppamento Temporaneo d'Impresa (RTI) dovrà disporre in maniera diretta dell'unità navale, essendone armatrice, o indiretta, presentando in tal caso una lettera di intenti dell'armatore o della società armatrice della medesima, in cui quest'ultima si impegna al relativo noleggio in caso di aggiudicazione del servizio. La o le unità navali proposte, dovranno essere iscritte nei Registri Navi Minori e Galleggianti, possedere il titolo per la navigazione entro le 12 miglia dalla costa, poter ospitare in sicurezza oltre al proprio equipaggio almeno 2 tecnici di Arpa, essere dotate di sistema di posizionamento satellitare tipo DGPS, di verricello idrografico per i rilievi con il SSS, di gru o bigo di movimentazione per il

ROV, e di gruetta o di apposito portale oceanografico di poppa per l'esecuzione dei campionamenti con benna.

Competenza del personale

Per quanto riguarda l'equipaggio che la Ditta metterà a disposizione, dovrà essere composto da personale specializzato ad operare in ambito marino e, in particolare, a svolgere attività connesse ai rilievi batimetrici.

Nello specifico coloro che saranno demandati al governo dei mezzi nautici dovranno essere dotati dei titoli professionali, abilitazioni, permessi prescritti dalle norme vigenti, per la conduzione di mezzi navali nell'ambito marino costiero.

Remotely Operated Vehicle (ROV)

Veicolo subacqueo filoguidato, munito di telecamera ad alta risoluzione, con possibilità di zoom. Munito di fari e sistema di propulsione in grado di superare le possibili correnti che si possono trovare. Il ROV deve essere munito di un sistema di geoposizionamento (di superficie e subacqueo) al fine di conoscere in qualsiasi momento la sua posizione, per riprodurre la reale distribuzione della biocenosi studiata.

Il ROV dovrà essere di tipo "Observation Class" e dovranno essere indicate Marca e Modello che saranno impiegati; inoltre dovrà essere prevista la possibilità di montare una seconda telecamera di tipo full HD fissata al medesimo tilt della telecamera principale per registrare in modalità self recording (con memoria interna).

Multi-beam Echo-Sounder (MBES)

Multibeam digitale ad alta risoluzione con frequenza operativa minima di 400 kHz, interfacciato ad un sistema di posizionamento DGPS, un sensore di correzione inerziale di moto (MRU) ed alla girobussola. I dati multibeam dovranno essere corretti per la differente propagazione del suono lungo la colonna d'acqua tramite profilature con sonda di velocità da eseguirsi all'inizio ed alla fine di ogni giornata di rilievo.

Side Scan Sonar (SSS)

Side Scan Sonar digitale equipaggiato con sistema di acquisizione ad alta frequenza (minimo 400kHz). Tutti gli strumenti dovranno essere interfacciati ad un sistema di navigazione e ad un sistema di posizionamento. Metodo di posizionamento apparecchiature subacquee Side Scan Sonar tramite USBL o pasticca conta metri.

Si precisa che per il corretto funzionamento del SSS, l'imbarcazione impiegata per i rilievi dovrà essere munita di opportuno verricello idrografico per il corretto impiego del SSS e di pastecca contimetri digitale del cavo erogato interfacciato al software di navigazione.

Sistema di posizionamento per le indagini batimorfologiche

Dovrà essere del tipo DGPS ed andrà esplicitato quale operatore fornirà il servizio di correzione differenziale di tipo "marine offshore" per posizionamento al largo della costa, con livello di precisione H e V contenuto entro i 30 cm. A fine lavori andrà allegata la copia della scheda di attivazione che attesti l'effettiva funzionalità delle modalità richieste nel periodo e nelle aree di esecuzione dei lavori.

Campionamento del fondo

In ciascuna delle 3 stazioni di ogni area dovranno essere eseguite 3 bennate per macrozoobenthos e 1 bennata per granulometria.

Il campionamento sarà svolto con l'utilizzo di una benna Van Veen di 0,112 m² tale da garantire un volume sufficiente di sedimento per svolgere le successive analisi.

Il posizionamento dei punti di prelievo sarà eseguito a mezzo DGPS.

In ciascuna stazione dovranno essere prelevati campioni per l'analisi di granulometria e macrozoobenthos, **per un totale di 4 bennate per ogni stazione** (1 per la granulometria e 3 per il macrozoobenthos).

L'attività di prelievo di sedimento sarà svolta interamente dal personale della Ditta incaricata, la quale provvederà a dotarsi di idonea strumentazione di campionamento.

La Ditta aggiudicataria dovrà effettuare in totale 36 bennate di sedimento.

La setacciatura verrà effettuata a bordo da personale della Struttura Oceanografica Daphne che provvederà anche al conferimento degli stessi nei Laboratori della Struttura.

Le analisi di granulometria, macrozoobenthos saranno effettuate dal personale dell'Agenzia presso i laboratori della Struttura Oceanografica Daphne al fine di rilevare la presenza, l'estensione e la vitalità dei diversi habitat, la porzione di habitat influenzato in maniera significativa dalle attività antropiche, l'eterogeneità spaziale, la composizione e le abbondanze relative del macrozoobenthos.

Parametri geodetici

Le attività di rilievo dovranno essere effettuate usando i seguenti parametri geodetici:

- ellissoide: WGS84;
- proiezione: UTM32 e UTM33;
- sistema di riferimento altimetrico: livello medio mare o zero cartografico.

Posizionamento di superficie

Il posizionamento di superficie in mare dovrà essere garantito dall'impiego di sistemi satellitari DGPS con correzione differenziale real time da satellite. Tale correzione dovrà garantire una precisione planare di 20-30 cm.

Test e calibrazioni

Dovranno essere eseguite tutte le calibrazioni preliminari e controlli strumentali per assicurare il buon funzionamento della strumentazione secondo le classiche procedure di acquisizione dati Multibeam e Side Scan Sonar.

Le modalità operative indicate dovranno comunque adeguarsi alle eventuali ulteriori specifiche che il MATTM potrà emanare a tale riguardo per il Modulo 9 del POA 2017.

PROCESSAMENTO E RESTITUZIONE DEI DATI ACQUISITI

Dati

I dati grezzi e processati dovranno essere georiferiti al sistema WGS84 e proiezione UTM32 e UTM33, livello di riferimento al livello medio mare.

I dati e le carte dovranno essere consegnate su supporto informatico (DVD o dispositivo di memoria esterna USB), compatibili con ArcMap10 e QGIS in dotazione alla nostra Agenzia.

Dovrà essere consegnato un report monografico contenente una descrizione dell'esecuzione del lavoro, le procedure di calibrazione svolte, lo svolgimento dell'acquisizione e dell'elaborazione dei dati.

Dati batimetrici

I dati acquisiti da sistema Multibeam dovranno essere valorizzati per mezzo dello stesso applicativo utilizzato durante la fase di operazioni sul campo.

I dati batimetrici saranno corretti per l'escursione di marea acquisendo i dati delle stazioni mareografiche più prossime alle aree di lavoro.

Dopo il filtraggio ed elaborazione preliminare, i dati Multibeam dovranno essere utilizzati per la costruzione di un DTM del fondo a maglia quadra di dimensioni sufficienti per rispondere in modo adeguato alle finalità del rilievo (minore o uguale a 5x5m).

I dati batimetrici dovranno essere forniti in formato leggibile dalle piattaforme GIS, sia come griglia (ESRI GridFile, ASCII, griglia netCDF, etc) che come isobate (ShapeFile).

Dati morfologici

I dati acquisiti in forma digitale dall'apposita stazione, dovranno essere processati mediante idoneo software (elaborazione dati per l'esportazione delle immagini del side scan sonar). Il processo di trattamento dei records dovrà prevedere il controllo di qualità delle registrazioni side scan sonar avendo cura di evidenziare la presenza di eventuali echi spuri e provvedere alla costruzione del fotomosaico utilizzando software appropriato.

Lo stesso modulo infine dovrà convertire le immagini in altri formati usati dalle più comuni piattaforme grafiche e non (TIFF, JPEG, etc..) e dovrà essere restituito in formato leggibile da piattaforme GIS (GeoTIFF, raster georeferenziato)

Successivamente dovrà essere effettuata l'interpretazione geomorfologica dei dati rilevati mediante Side Scan Sonar e Multibeam Echo Sounder.

Dovranno essere evidenziate e raccolte nel report monografico le schede di tutte le singolarità, target o altri punti di interesse rilevati sulle registrazioni sonar e presenti nel fotomosaico.

L'associazione dei dati SSS e MBES con le indagini visive da ROV, dovrà permettere di identificare almeno le seguenti tipologie:

- solchi indotti da operazioni di pesca a strascico;
- zone con presenza di limo;
- ripple-marks;
- mega-ripples;
- dune.

In fase di post processing dovranno essere utilizzati i software Discovery, Sonarwiz MAP, CODA GeoSurvey o simili.

Cartografia

La cartografia del survey bati-morfologico dovrà contenere coordinate geografiche riferite al sistema WGS84 e proiezione UTM32 e UTM33, livello di riferimento medio mare o zero cartografico.

Dovranno essere prodotte le seguenti carte in idonea scala di rappresentazione per stampe A0:

- carta batimetrica con isobate ogni 0.50 mt (in caso di basso gradiente batimetrico 0.25mt);
- carta del fotomosaico SSS;
- interpretazione geomorfologica dei dati SSS con le caratteristiche del fondale;
- restituzione della cartografia in formato Shape file per utilizzo su piattaforma GIS;
- carta dei tracciati ROV e dei punti di campionamento.

Le immagini video, con overlay della posizione, data ed ora del rilievo, dovranno essere memorizzate su supporto informatico (DVD o memoria esterna) e differenziate per transetto video ROV.

I video di ogni singolo transetto dovranno essere restituiti su supporto (DVD o memoria esterna) e in formato mp4.

PERIODO DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO E CONSEGNA DEI DATI

L'attività in mare dovrà essere effettuata nel periodo giugno-settembre 2017.

La relazione conclusiva di tutte le attività dovrà essere consegnata entro di 40 giorni, naturali e consecutivi, dall'esecuzione dell'ultima campagna di indagine in mare.

PROPRIETÀ DELLE RISULTANZE DEL SERVIZIO

I diritti di proprietà e/o utilizzazione e sfruttamento di tutti gli elaborati, su carta o diverso formato (formato digitale), realizzati dall'aggiudicatario nell'ambito o in occasione dell'esecuzione del presente servizio, rimarranno di titolarità esclusiva di Arpae Emilia-Romagna, che potrà quindi disporre, senza alcuna restrizione, la pubblicazione, la diffusione, l'utilizzo, la duplicazione e la cessione. Detti diritti, ai sensi della normativa sulla protezione del diritto d'autore, devono intendersi ceduti, acquisiti e/o licenziati in modo perpetuo, illimitato e irrevocabile.

L'aggiudicatario si obbliga espressamente a fornire ad Arpae Emilia-Romagna tutta la documentazione e il materiale necessario all'effettivo sfruttamento di detti diritti di titolarità esclusiva.

Tutti i beni che saranno prodotti ad hoc nell'esecuzione delle attività contrattuali saranno di proprietà di Arpae Emilia-Romagna che, in base alle vigenti norme di legge, potrà avvalersi della facoltà di riutilizzare completamente o in parte quanto pubblicato.